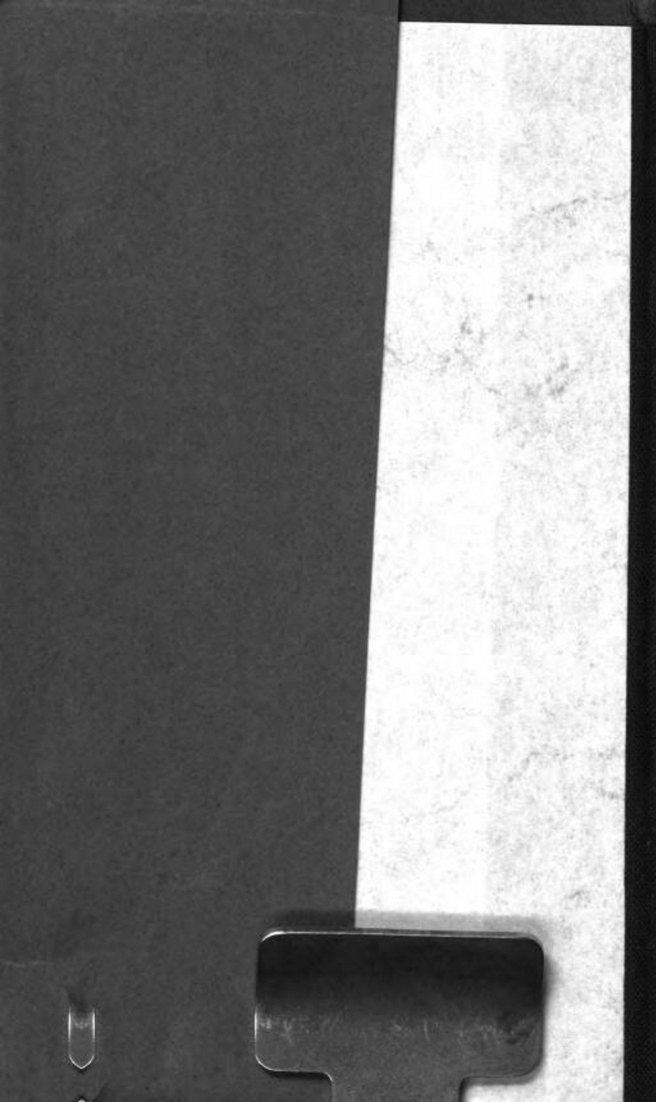
Andrian, Carl, 1680-1745; Knieperger, Franz Anton

Corollaria Curiosa Ex Catoprico-Dioptricis collecta Principijs [Principiis], Et Pro Academico-Mathematico Exercitio publicè proposita

Typis Mathia Kleinmayr
Clagenfurti; Klagenfurt; AUT; AUT 1714




ÖNB
+Z35576106

Dr. Joseph Braunbeck
Kienmayerg. 51/2/2
A - 1140 Wien

De Kaetar - S. I, 266, 3

Andrian, Karl

COROLLARIA CURIOSA

EX

Catoptrico-Dioptricis collecta Principijs,

ET

Pro Academico-Mathematico Exercitio publicè proposita

A

Nobilibus, eruditis, ac Perdoctis Dominis

FRANCISCO ANTONIO CAROLO KNIEPERGER,
Nobili Carintho Gurcensi.

GEORGIO CHRISTOPHORO MATSNIGG,
Carintho Clagenfurtensi.

JOANNE JOSEPHO GOTSCHEY,
Carintho Clagenfurtensi.

SIMONE KOLIENZ,
Carintho Ferlacensi.

Physices & Matheseos Auditoribus.

PRÆSIDE

R. P. CAROLO ANDRIAN,

Soc. JESU, Matheseos Professore ordinario

in Archi Ducali, & Academico Societatis JESU Gymnasio Clagenfurtensi.

Mense Augusti Die I. *An.* MDCC.XIV.



Clagenfurti,
Typis Mathiæ Kleinmayr.



DIVO IGNATIO

Lucidissimis virtutum radijs fulgentissim.

SOLI

Sancto item

FRANCISCO XAVERIO

Præstantissimo ac Artificiosissimo

SPECULO

Per reflexos à se Ignatiani

SOLIS radios, divini amoris Ignibt

totum orbem Inflammanti

Hæc Catoptrico-Dioptrica Corollaria

D.D.D.





Clientes infimi

Franciscus Antonius Carolus Knieperger.
Georgius Christophorus Matsnigg.
Joannes Josephus Gotschey.
Simon Kolienz.





Præfatio ad Lectorem.

NOn ignoramus equidem Matheseos Cultoribus solemnem, atque inviolatam esse consuetudinem, ut, antequam disciplinarum suarum praxes artificiosas alienis oculis subijciant, priùs earundem artium, definitiones, postulata, ac principia theorica, ex quibus praxes hæ artificiosæ profluunt, Lectori declarent. Ne & nos à laudatissimo hoc more recedamus, antequam Corollaria hæc curiosa Catoptrico Dioptrica, seu praxes artificiosas harum disciplinarum in paucis his foliolis delibemus, pauculas priùs definitiones, & principia aliquot theorica, ex quibus hæc Corollaria promanant, præmittemus; plura addituri, si ad manum nobis fuisset, qui necessarias incideret figuras: cujus etiam defectu plura, ut ut scitu jucunda & curiosa, omittere coacti sumus, quæ sine figurarum auxilio plenè percipi nequeunt, & ea solùm recensere contenti, quæ sine illarum apparatu declarari possunt.

Præmittuntur definitiones & Principia Catoptrico-Dioptrica.

§. *Definitiones Catoptricæ.*

1. Corpus radiosum est illud, quod vel lumen, vel colorem diffundit per medium diaphanum.

2. Corpus speculare seu speculum est omne corpus politum radijs incidentibus impervium.

3. Linea vel radius incidentiæ est illa linea, quæ à puncto corporis radiosi in superficiem politam incidit.

4. Linea seu radius reflexionis est, linea in superficie, corporis politi recepta, quæ, cum ulteriùs progredi non permittatur, in medium diaphanum reflectitur.

5. Punctum reflexionis est illud, in quo radius incidentiæ à speculo reflectitur. Dicitur etiam idem punctum incidentiæ,

6. Cathetus incidentiæ est linea à puncto corporis radiantis perpendiculariter ad speculi superficiem demissa.

7. Angulus incidentiæ constituitur per radium incidentiæ, & per superficiem speculi seu per lineam, quæ est sectio communis superficiei speculi, & superficiei reflexionis.

8. Angulus reflexionis fit per lineam reflexionis, & eandem communem sectionem.

§. 2. *Definitiones dioptricæ.*

1. Refractio est incurvatio seu deflexio radij per duo diversa diaphana propagati. Hæc contingit in Puncto, in quo is ex uno transit in aliud medium. Idque punctum dicitur punctum refractionis, & simul incidentiæ.

2. Radius incidentiæ est linea, quæ à corpore radioso per unum diaphanum progreditur, & alterum ferit.

3. Radius refractionis est radius incurvatus, & à recta linea deflectens, in medio diversæ rationis.

4 Linea perpendicularis refractionis est linea super punctum refractionis perpendiculariter erecta.

5. Cathetus incidentiæ est linea à puncto radiante perpendiculariter ducta ad superficiem in qua fit refractio.

6. Angulus incidentiæ fit à linea incidentiæ, & perpendiculari refractionis.

7. Angulus refractionis constituitur per lineam refractionis, & lineam incidentiæ protractam per medium diaphanum.

8. Angulum refractum constituit radius refractus, & linea refractionis in puncto refractionis.

§ 3. *Hypotheses & Principia Catoptrica.*

1. Speculum quodcunque reflectit lumen & colorem per lineas rectas à quolibet puncto, in quod incidunt.

2. In speculo videtur objectum, & non species objecti.

3 In quovis speculo Angulus incidentiæ est æqualis angulo reflexionis. Huic principio plurima innituntur problemata.

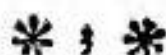
4. In quovis speculo quodvis objecti punctum non apparet alibi, quàm in concursu radij reflexi, & Catheti incidentiæ.

5. Specula penitùs opaca semel tantùm reflectunt speciem a diaphana, secundùm quid, bis.

6. Moto oculo, objectum in alia speculi parte conspicitur.

7. Non possunt simul duo puncta rei visæ reflecti ab eodem puncto speculi, ad idem punctum oculi.

§. 4.



§. 4. *Hypotheses & Principia dioptrica.*

1. Radij perpendiculariter incidentes. ex uno diaphano in aliud non refringuntur, sed pergunt linea recta.

2. Radij obliquè incidentes ex uno diaphano in aliud incurvantur, & quidem refringuntur à perpendiculari, si à densiori medio incidant in rarius: ad perpendicularem verò, si è rariori in densius cadant. Et quo medium est densius, eò magis accedit ad perpendicularem, quò rarius, eò magis à perpendiculari recedit radius refractionis.

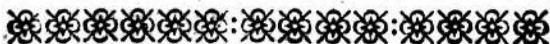
3. Omnis refractio fit per lineas rectas, pergit siquidem radius refractionis à puncto refractionis via recta, non secùs ac radius incidentiæ à puncto radiante usque ad punctum refractionis.

4. Imago rei refracta videtur in concursu Catheti incidentiæ & lineæ refractionis productæ.

5. Radius obliquè incidens quo magis obliquiùs incidit, eò majori angulo refractionis refringitur; seu eò magis deviat à linea recta.

6. Res in medio rariore apparet remotior, & minor; in densiore propinquior & major.

Et hæc pauca principia pro sequentibus Corollarijs inde deductis, præmittenda censuimus. qui plura volet, vel horum demonstrationem desiderat, consulat Kircheri Art. Mag. Lucis & umbræ. Andreæ Taquet. Opticæ libros tres. P. Zahnni oculum artificialem, aliosque: qui abundè satisfacient.



Corollaria curiosa.
Ex Principijs Catoptrico-Dioptricis deducta.

SECTIO I.
De Speculis planis.

Corollarium I. Ope speculi plani metiri altitudines rerum.

Sit menſuranda Turris, ad cujus baſim libet acceſſus detur; recede à baſi hujus turris ad libitum, v. g. ad pedes 50. colloca ibi ſpeculum planum horizontaliter; ab hoc dein etiam tamdiu recede, donec in eo ſtans erectus apicem turris videas; diſtantiam hanc accuratè metire, ſitque v. g. pedum 7. præterea nota tibi ſit altitudo oculi à plano, cui inſiſtis, ſitque v. g. pedum 5. his peractis utere regula aurea, & dic: ut diſtantia inſpicientis à ſpeculo, ſeu pedes 7. ad altitudinem oculi, ſeu pedes 6. ita diſtantia ſpeculi à baſi, ſeu pedes 50. ad altitudinem turris, deprehendetur in dato caſu eſſe pedum 42: $\frac{6}{7}$.

II. *Aliter verum altitudinem metiri per ſpeculum planum.* Primò fiant duæ regulæ parallelipedæ, ita inter ſe connexæ, ut prima normaliter ſit inſerta ſecundæ, ut inter ipſam pro libitu elevari & deprimi poſſit. Utraque ſit diviſa in partes æquales 100. Regula ſecunda inſeratur pedi, globo verſatili inſtructo, ut, in omnem partem moveri poſſit; in centro, in quo regula pedi, vel globo committitur, ponatur ſpeculum planum regulæ parallelum. his poſitis

Sit menſuranda columna in foro erecta, ad cujus baſim detur liber acceſſus; recede ergò, ut priùs à dicta baſi pro libitu v. g. ad pedes 50. accuratè numeratos, colloca ibidem inſtrumentum prædictum, exere regulam, cui inſiſtit ſpeculum, ad acceptam priùs à baſi columnæ diſtantiam, nempe ad partes 50., ut videlicet inter ſpeculum, & inter alteram regulam partes 50. ſint interceptæ; regulam dein alteram tamdiu eleva, vel deprime, donec per ejus apicem in ſpeculo appareat apex columnæ uſque ad punctum inſtrumento parallelum, quod ſi addideris inſtrumenti altitudinem à plano, cui inſiſtit, integræ columnæ altitudinem habebis.

III. *Ejuſdem ſpeculi plani auxilio metiri altitudines etiam inacceſſas.* Sit menſuranda turris ob interjacentem foſſam inacceſſa. Colloca inſtrumentum prædictum in loco foſſæ proximo; ibi extrahatur ad libitum regula, cui inſiſtit ſpeculum v. g. ad partes 40. altera verò tamdiu elevetur, aut deprimatur, donec appareat apex turris datæ in ſpeculo; à ſtatione hac dein recede ad libitum ad pedes v. g. 50. in lo-

co

to hoc operare cum instrumento ut prius, Cum autem in secunda hac statione regula sustinens speculum magis extrahi debeat v. g. ad partes 60. notandus est excessus partium in extractione secunda supra primam factus : cùm verò in extractione prima partes solùm 40. sint interceptæ, in secunda autem 60. excessus est partium 20. Item notetur quot partes ab apice alterius regulæ usque ad hanc sint interceptæ, sintque v g. 40. his habitis instituatur operatio per regulam auream, dicaturque : ut excessus ille partium in regula sustentante speculum seu 20. ad partes interceptas in altera regula seu 40, ita distantia à prima statione seu pedes 50. ad altitudinem turris : eritque turris pedum 100 Pari ratione habebitur etiam latitudo fossæ, dicatur enim, ut excessus ille partium prædictus seu 40. ad partes 40. in prima extractione assumptas, ita distantia stationis secundæ à prima, seu pedes 50. ad latitudinem fossæ, quæ itidem lata erit pedes 100.

IV. Locorum distantias metiri per speculum planum. Sit investiganda latitudo fluminis alicuius : Colloca in littoris crepidine speculum instrumento impositum horizonti perpendiculare, ita, ut fluminis terminum in opposita ripa respiciat : Eleva dein regulam, cui insertum est speculum, alteram verò tamdiu extrahe, donec terminum fluminis in opposito littore in speculo videas. partes in utraque regula interceptæ notentur : item inquiratur per mensuras notas altitudo speculi à superficie præterfluentis fluminis. inde dic : ut particulæ in regula speculum sustentante interceptæ, & notatæ v. g. 30. ad particulas interceptas in altera regula v. g. 40. ita altitudo speculi à superficie fluminis v. g. pedum 20. ad latitudinem fluminis, quæ in hoc casu erit pedum 26. $\frac{20}{30}$.

V. Auxilio speculi plani jaculari ad metam à tergo positam. Jaculaturus centrum metæ à tergo positæ in speculo accuratè intueatur : inde sclopum humeris impositum ita dirigat : ut primum & ultimum ejus punctum in speculo videantur in eadem cum centro metæ linea ; sic collocato sclopo jaculetur, tanget absque dubio, si sclopum immoto situ tenuerit, metæ centrum ; hoc enim in dato casu in eadem linea recta cum sclopo erit, & per consequens globus ex eo ejectus directè ad illud evolabit.

VI. Speculum planum ita collocare, ut in eo appareat hora duodecima, etsi horologium in cubiculo à regione speculi appensum, & ab omnibus visum, ostendat horam sextam. Affigatur speculum loco satis alto versùs pavimentum tamen inclinatum: à regione ejus fiat foramen coronide, vel alia prominente re, occultatum, in hoc collocetur horologium, ita ut radiare in speculum, à nemine tamen videri possit: infra illud, etiam à regione speculi collocetur horologium, quod ab omnibus videri potest. hoc ita ordinetur, ut etsi spectatoribus in speculum radiare videatur, re ipsa tamen non radiet. Si spectator accesserit ad locum, ad quem radiat horologium sub coronide occultatum, mirabitur in speculo ostendi horam 12. ad quam indicandam studiosè artifex illud direxit, cùm tamen horologium in pariete visum, 6. tunc reipsa currentem demonstret. neque facilè deprehendetur fraus, si horologia fuerint similia. Patet hic plurimas easque jucundissimas illusiones hac arte fieri posse. videlicet, ut loco depicti in pariete patulo bellıducis in speculo videatur Eremita, locò juvenis floridi appareat horribilis mortis larva &c.

Quæri hìc posset, an, & qua ratione fieri posset, ut speculum unicam tantùm imaginem semper, & ubique repræsentet. fieri id posse experientia testatur, quandoquidem speculum à Cosmo Medicæo Florentiæ Duce Henrico Regi Galliarum oblatum, nil aliud præter dictum Ducem repræsentavit. Alterum Schvventerus Monacenses P.P. Societatis Jesu habuisse testatur, in quo solus Dux Bavariæ visebatur: quomodo verò id confici possit ex P. Athanasij Kircheri verbis describam. *Siquis pictor*; inquit, *imaginem in folio, in quo speculum argenti vivi ope sublinitur, subtili stilo incideret, & dein speculum aliquantum inclinaret, certum esse, nil in speculo præter imaginem incisam videri.*

VII. Per bina specula plana jucunda exhibere spectacula. Fiat machinula in forma cylindri, quantitati speculorum proportionati: in hac ponantur duo specula plana, ita suis cardinibus connexa, ut instar libri aperiri, claudique possint: si specula hæc perpendiculariter situata aperiantur ad semicirculum, apparebit unica objecti imago: si ad gradum 120. binæ. in 90. tres in 60. quinque, & sic deinceps, quò minor fit angulus, eò plures apparebunt imagines. patet hinc

quo-

quomodo integræ militum cohortes, per paucos depictos milites repræsentari in talibus speculis possint.

Si specula angulum faciant paulò majorem recto facies directè ad angulum inspicientis apparebit monocula si angulus fuerit paulò minor recto, facies eadem apparebit cum tribus oculis, & bino naso.

Si verò iterum contrahatur, ut facies appareat duplicata, si paululùm à speculis recesseris, in eodem corpore apparebunt bina capita. Si angulus fuerit minor, & ad 4. circiter pedes recesseris apparebit corpus truncatum sine capite. Plura curiosa spectacula ipsa docebit experientia, quandoquidem ad omnem speculorum motum semper alia appareat rerum facies.

VIII. Per plura specula plana ea in cubiculo repræsentare, quæ foris aguntur, & quæ directa visione videri non possunt, etsi procul dissita sint. Specula ita collocari industriè debent, ut objectum, quod quis videre desiderat, in primum radiare possit, ab hoc verò reflectantur species in secundum, a secundo in tertium, & (si opus sit plura adhibere) à tertio in quartum: in quo desideratum objectum loco tuto videri poterit. Hac arte rescire quis potest ea, quæ in hostium castris aguntur, & quidem absque ullo periculo, & ad distantiam aliquot millium passuum attestante id ex alijs Joan. Kolhansio.

Quin immò hic dictus Author in tract. optico p. 63. asserit, parari posse unicum speculum, quo quis ea, quæ in castris hostilibus aguntur videre clarè poterit, etsi hæc ad integrum milliare ab inspiciente remota sint. praxin hanc declarat sequentibus verbis. *Speculum à sinistra sit apertum, in reliquis tribus lateribus subscudibus sesqui pollicem latis immissum.*

IX. Per plura specula plana debitè composita comburi potest navis, etsi ad pedes 100 distet. Problema hoc defendit Kircherus l. 10. lucis & umbræ. part. 3. distinct. 3. c. 1. ubi & sequentem praxin præscribit: disponantur magna 5. specula plana ita, ut ad eundem locum, idemque objectum lucem solarem reflectant, non solùm lux in eo loco augebitur, sed calor quoque in tantum intendetur, ut manui pœnè intollerabilis sit. inde concludit, si multiplicentur specula plana, & ad eundem dirigantur locum, infallibiliter futurum, ut oppositam materiam inflammabilem in cineres redigant, etiamsi ea 100. pedibus distet.

X. *Ope speculi plani animi sui sensa amico prodere.* Sit monendus amicus tuus, ut illico fugam arripiat, si eum convenire non possis, hac arte mentem tuam eidem aperies. Accipe speculum planum ex metallorum mixtura (quam ex Joan. Bapt. Porta, P. Schotus l. 6. magiæ natur. part. 1. prælus. 3. docet) confectum: huic atramento vel alio delebili colore inscribe sequentes voces: *Amice illicò fuge!* sed ordine inverso inscribendæ sunt voces, ita ut superiora fiant inferiora, & dextra fiant sinistra, inscriptis litteris verte speculum versus locum, ubi amicus versatur, & solis lucem speculo exceptam ad cubile illius obscuratum projice; directo sic speculo, interpone vitrum lenticulare obtusioris convexitatis ad distantiam debitam, quam ex observatione prius habita facilè cognosces; quod si feceris amicus tuus in obscurati cubiculi pariete fidelem monitionem tuam prædictis vocibus expressam clarissimè leget.

Quod si litterarum loco, picturam aliquam, aut hominum, vel animalium effigies secundum extimam superficiem depictas & excisas speculo imposueris, illudq; in obscuratum locum dirigas, picturæ, & effigies clarissimè in pariete depingentur, quod si picturas, aut effigies ita disposueris, ut filis ferreis moveri, ac dirigi possint, mirabilius reddes artificium; manes, & spectra non sine terrore ad vivum hac arte repræsentare poteris.

Si in speculo depinxeris ordine inverso horologium scyathericum, & horæ tunc currenti muscam affixeris, speculumque cum lente convexa ad obscuratum locum converteris, apparebit in pariete horologium scyathericum perfectum, umbra verò muscæ præsentem horam cum admiratione ostendet. Plura admiranda hac arte præstabit ingeniosa manus, quæ vix humanitùs fieri posse vulgus credet.

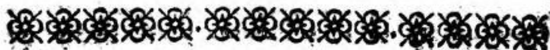
XI. *Per plura specula plana conficere intromissionem specierum: ut hæ appareant sæpiùs multiplicatæ, modò erectæ nunc eversæ prout libet.* Non ago hic de vulgari specierum in obscurum cubiculum intromissione, quæ fit ope vitri convexi; neque hìc est sermo de specierum erectione per speculum planum in debita distantia ad gradus 45. inclinatum, sed sermo nobis est de artificio alio, cujus sequens est praxis.

Fiat cistula oblonga parallelipeda capax speculorum;

quæ



quæ inseri debent. in latere uno breviore fiat foramen cui lens convexa imponatur. in debita distantia (quam usus docebit) ponatur charta nitidissima, quæ perpendiculariter plano insistens totam ejus cavitatem expleat. post chartam collocentur specula tria, quorum unum ponatur horizonti parallelum, reliqua occupent duo cistæ latera. Claudatur dein ex hac parte operculo suo cistula, & in eo fiat foramen: per quod oculus videbit species mirè multiplicatas: in lateralibus speculis eas videbit inversas: erectas in horizontali.



SECTIO II.
De Speculis concavis.

COrollarium XII. *Speculo concavo noctu ea videre, quæ à nobis dissita sunt: item legere litteras, in remoto cubili obscurato, exaratas. huic, & sequentibus corollariis quædam speculi concavi proprietates præmittendæ sunt.* 1. In speculo concavo res aliquando majores, aliquando minores, quàm reipsa sint, apparent. 2. Res in tali speculo aliquando apparent erectæ, aliquando inversæ. 3. Imagines rerum à speculo reflexarum aliquando apparent ultra speculum, aliquando extra illud, aliquando in oculo, quandoque ultra oculum.

Notandum etiam est, in speculo concavo dari duo puncta, quorum unum dicitur punctum incensionis, in quo radij uniti materiam inflammabilem comburunt; alterum inversionis in quo objecta invertuntur.

Punctum incensionis facilè invenies, si speculo supposueris aquam bullientem, vel excitaveris atomos, aut crassam ex ore exsufflaveris exhalationem. Tunc enim apicem coni radiosi sine difficultate conspicies, in quo quæsitum incensionis punctum invenisti. Punctum inversionis verò ipsum centrum est speculi; si speculo æquale segmentum è charta crassiori exscideris, & per illud duas rectas duxeris, per duas alias li-

neas bifariam diviſeris, in puncto, in quo hæ lineæ productæ concurrunt, centrum ſpeculi, conſequenter & punctum inverſionis invenies. His prænotatis

Propoſitum problema reſolvimus. Ante ſpeculum concavum, in puncto incenſionis colloca candelam, vel facem, & cum admiratione intueberis, ea quæ longè à te remota ſunt. quod ſi reflexum à ſpeculo lumen ad obſcurati cubiculi parietem dirigas, litteras in eo exaratas non ſine ſtupore leges. patet hinc quomodo duo inter ſe clandeſtinè ope duorum ſpeculorum concavorum colloqui, & mentem ſuam invicem declarare poſſint. Si videlicet quivis animi ſui ſenſum brevibus verbis in pariete deſcribat, uterque enim auxilio ſpeculi amici mentem è verbis in pariete illius depictis percipiet. Diſtantiam, ad quam ſpecula hæc vim ſuam exercere poſſunt variam aſſignant Optici, *Merſennus* ad 500. pedes extendit. *Porta* 60. paſſus admittit. *Maginus* 120. pedum intervallo includit: hanc diſtantiarum varietatem in ſpeculorum varietatem reijciendam cenſemus.

XIII. Speculo concavo amico diſtanti ſuam aperire mentem. Quomodo id ſpeculo plano & lente vitrea fiat ſupra traditum eſt. Faciliùs id præſtabimus ſpeculo concavo alia tamen, quam in proximo Corollario tradidimus praxi. ſi ſpeculo concavo, ea qua dictum eſt ſuperius Corol. 14. arte litteras inverſo ſitu inſcripſeris, aut effigies in eo depinxeris lucemque ſolarem ſpeculo exceptam ad obſcurum locum direxeris, leget amicus tuus ea, quæ ei communicata voles, vel effigies aut picturas ſpeculo concreditas in pariete depictas admirabitur.

Idipſum præſtare docuit Kircherus per lumen candelæ: hæc ponatur inter ſpeculum, cui inſcripta ſunt, quæ amico communicare voles, & lentem convexam ſpeculo proportionatam. Diſtantiam candelæ, tum à ſpeculo, tum à lente convexa, ipſa docebit experientia. His præparatis æquè mentem tuam amico aperies, aut, ſi voles miranda oculis ejus objicies ſpectacula.

XIV. Speculo concavo & plano minutiſſimas legere litteras. Accipe ſpeculum concavum, & illius dorſum tuo applica pectori; huic oppone in ſitu horizontali chartam minutiſſimos characteres continentem. inde ſume ſpeculum planum,

hoc, si concavo speculo opposueris, reflexos ab illo characteres sine difficultate leges.

XV. *Paucis luminibus amplissimam aulam illuminare per specula concava.* Accipe tria specula concava, & in puncto incensionis colloca lucernam accensam: lumen vi reflexionis à speculis concavis factæ ita intendetur, ut teste *Porta* ipsa plena dies in aulam esse inducta videatur.

XVI. *Speculis concavis illuminare diversas civitatis plateas.* Sit ita constituta domus tua, ut una ejusdem fenestra diversas tres plateas respiciat. has omnes si illuminare desideras, accipe tria specula concava, eaque ita dispone, ut singula diversam respiciant plateam. oppone in distantia debita (quam optimè docebit experientia) cuivis speculo lentem convexam: in medio speculorum statue lucernam accensam, hujus lux vi speculorum reflexa, & ope lentium collecta, ad omnes tres plateas diffundetur, easque intensissimo illustrabit splendore.

XVII. *Efficere, ut flamma extra speculum egrediatur è speculo concavo versus inspicientem.* Dependet hoc problema à principio in Corollario 12. superiùs allato ubi assertùm est: locum imaginis aliquando esse intra, aliquando extra speculum concavum &c. Hinc si flammam candelæ, debito in loco, speculo opposueris, oculumque inspicientis ritè statueris, flamma è speculo egressa oculo spectatoris appropinquabit. Quod si versus flammam hanc è speculo erumpentem manum extenderis, mirabuntur spectatores te manibus innoxijs flammam tractare posse.

XVIII. *Concavo speculo res repræsentare in aëre suspensas.* Ab eodem cit. principio hæc dependet pragmatia, oppone ergò speculo concavo statuam quandam parvam situ inverso, loco statuto: apparebit ea spectatori è loco determinato inspicienti hærere in aëre, quod si in eo loco, ad quem è speculo egreditur, basin quandam collocaveris: apparebit statua hæc insistere suppositæ basi. Si statuam ipsam, quæ in speculum radiat, & cujus imago è speculo egreditur, re quapiam occultaveris, mirabiliùs reddes artificium, omnes siquidem credent, veram basi insistere statuam, eamque manibus attrectare volent, sed vano conamine, nam illusas catoptrica arte manus non sine stupore retrahent.

XIX. Ope speculi concavi intromissas in locum obscurum species erigere. Etsi hæc erectio pluribus modis fieri possit, facillimè tamen res per speculum concavum perficietur. Foramini in obscuratæ fenestra facto, imponatur lens convexa. Huic opponatur speculum concavum, sed ita à foramine remotum, ut sit extra punctum eversionis; tunc in speculo omnes imagines apparebunt erectæ.

Censent *Porta* & *Retsinus*: quod, si species speculo concavo exceptæ in oppositum parietem, ubi est foramen, projiciantur ibi, erectò etiam situ clarissimè apparituras. Id tamen fieri posse negat *P. Schottus*: cujus rationes videre poteris P. 1. Mag. nat. l. 6. pag. 330.

XX. Per speculum concavum datâ quavis horâ absq. ullo periculo accendere cuniculum, vel comburere arcem &c. Speculo concavo inesse vim combustivam quotidiana docet experientia. Si ergò tibi sit accendendus cuniculus, vel inflammanda arx, &c. cras horâ 1. à meridie, ne tibi exindè creetur periculum, speculo concavo rem perages: hodie ergò speculum concavum occultè, ne observeris, ita colloca, ut cras horâ 1. â meridie radij solis illud feriant, in puncto incensionis præpara fomitem, vel materiam aliam inflammabilem. hoc peracto intutum te recipe de secuturo effectu securus, cras enim hora 1. à meridie, modo sol splenduerit, vi radiorum per speculum reflexorum, & in puncto incensionis unitorum præparata esca flammam concipiet, & cuniculum absque tuo discrimine accendet, vel designatam arcem in cineres rediget, si pyrios pulveres, vel aliam escam flammis aptam priùs providè supposuisti.

XXI. Concavo speculo repræsentare poteris hominem pedibus sursum versis, in aëre pendentem. Facilis planè hujus rei est praxis. Affigatur speculum in cubilis laqueari, infra statue hominem erectè stantem, si ex determinato inspicias loco, videbis hominem in aëre pendentem pedibus sursum versis. Si multiplicarentur specula hæc, quilibet ingrediens cubiculum, videret se in aëre suspensum capite deorsum vergere.

XXII. Vi speculi plani calorem & frigus intendere. Non agitur hic de vi combustiva speculi, quam videlicet per radios solis reflexos exercet. Sed sermo hic est, an speculum concavum per radios à lumine candelæ in speculum projectos, &

& ab eo reflexos, calorem intendere possit. hoc experientiâ propriâ sibi compertum esse testatur cum *Porta*, *Maginus*, & rei conficiendæ hanc praxin tradit: statuatur lumen candelæ in puncto incensionis ante speculum; reflexi à speculo radij faciem 4. pedibus distantem eadem intensione calefaciant, quâ intensione solum candelæ lumen priùs ad unicum tantùm pedem faciem calefecit.

Per nives in eodem puncto incensionis collocatas intendi frigus præcitatus *Porta* asserit; sed *P. Melchior Cornaus* id controvertit. ait enim nivem non posse frigefacere nisi per contactum, cum ergo nix in puncto incensionis posita non contingat speculum, illud frigefacere nequit, & per consequens nullum ab eo frigus reflecti potest. hæc ratio *Cornæi* an solida sit optima rerum magistra experientia facilè decidere potest.

XXIII. Ope speculi concavi cum amico colloqui, ut circumstantes non intelligant. Admirandas speculo concavo inesse proprietates ex superioribus Corollarijs satis constat, illa tamen præ cæteris admirabilior videtur, quod speculum concavum non solùm calorem & lumen, sed etiam vocem reflectat, & Echû fungatur munere. Testantur id viri doctrinâ insignes: *Porta: Hector Ausonius Venetus Medicus & Mathematicus: P. Blancanus, Cæsius: Schotus*, & *alij* Experientia propria desuper habitâ, inter quos est *Cæsar Caravagius*, vir non minùs ingenio felix, quàm manu industrius.

Supposita jam hac speculi proprietate propositi Problematis hanc praxin præscribit Cæsius l. 5. de Mineral. c. 10. sect. 7. si quid amico communicare velis, ut ex circumstantibus nemo percipiat. 1. Statue speculum concavum sphæricum in loco nonnihil obscuro, perpendiculare horizonti. 2. Lumine candelæ (aptius est lumen lucernæ utpotè non tam variabile) inquire concursum radiorum, seu punctum incensionis. quod est circiter in quarta parte diametri sphæræ specularis; hoc etsi ex dato jam principio inveniri possit. faciliùs tamen deprehendetur, si pulveres aliquos ante illud excites. aut, ut supra dictum est, aquam bullientem supposueris; apparebit enim tunc radiorum è lumine reflexorum concursus, seu punctum incensionis: in hoc puncto colloca unam auscultantis aurem, aversa altera: in loco verò, ubi priùs collocata fuerat candela, aut lucerna, te ipsum statue; vel saltem in eadem

dem rectitudine ad speculum, & in ea distantia, ut vox tua submissa à speculo reflexa. ab auscultante audiri possit, te colloca; his ritè præparatis.

Si quæ amico tuo soli communicata voles, voce submissa in assignato loco stans ea proferas, etsi horum nil circumstantes intellexerint, percipiet tamen ea clarè amicus tuus in determinato supra loco auscultans. Vox quam ille percipit non est primaria, seu directè à loquente procedens, sed secundaria & à speculo reflexa.

Ratio verò hujus admirandæ in speculo concavo proprietatis est, quod speculum concavum ratione figuræ ac lævoris eodem modo in punctum incensionis reverberet vocem, illamque uniat, quo radios solis exceptos reflectit, & unit: quemadmodum autem hos reddit validiores, ita & vocem sonantiorem efficit, ut ab auscultante in puncto incensionis constituto, non item ab alijs, facilè audiri possit. Quomodo idem experimentum haberi possit per speculum parabolicum, & ellipticum vide cit. Cæsium.

XXIV. Speculo concavo & plano in dato obscuro loco excitare ignem: accendere præparatos cuniculos &c. Si radij solis in ipso speculo concavo excipi possint facilis est praxis, & jam supra Coroll. 20. tradita; At si ad locum, in quo ignis excitandus, radij solis non pertingant, alia id arte efficiendum est. Sit ergò in obscuro carcere detentus amicus tuus, qui ignis copiam sibi à te fieri postulet; etsi ad locum accedere ipse non valeas; imò etsi nullius solis radius carcerem illustrare possit, voti tamen compos fiet, modo illi concavum speculum ad manum sit. Cape siquidem tu in manus speculum planum, & exceptos solis radios ita dirige, ut amicus tuus, hac de re monitus, eosdem speculo concavo colligere valeat: radij hi à speculo concavo excepti, & in puncto incensionis uniti, materiam inflammabilem ibidem collocatam ociùs inflammabunt, desideratumque amico præbebunt ignem.

Colligitur hinc quomodo eadem ratione, quis sine ullo periculo cuniculos accendere, & rupes in aëra eijcere possit tutissimè, ope pyrij pulveris. Si videlicet speculum concavum in loco (ad quem nullus radius solis pertingere potest) ita statuat, ut radios solis à plano speculo, in debito loco prius collocato, reflexos excipere, & in incensionis puncto unire pos-

possit: in hoc puncto si fomes, vel materia alia inflammabilis posita sit, absque tuo vel alterius periculo, quod in accendendis cuniculis frequens esse solet, horâ, quâ volueris, desideratum videbis effectum, & mænia, rupes, aut arcem, cui cuniculum supposuisti, in aëra ejecta tutè conspicies. Vide *Portam* l. 17. Mag. nat. c. 5.



SECTIO III.
De aliorum speculorum proprietatibus curiosis.

COrollarium XXV. *Ope speculi cylindracei concavi exhibere imagines rerum in aëre pendulas.* Speculum cylindricum, sive vitreum, sive chalibeum, vel ex folio selenitis confectum intra chartaceum, aut ligneum cylindrum ita aptetur, ut perfectè ei adhæreat; erige hoc speculum perpendiculariter super aliquo plano: in fundo speculi colloca imaginem, aut statuam, quam pendulam in aere exhibere cupis, hæc in situ inverso jaceat, inde expone speculum luci, ut tam speculum, quàm imago in fundo jacens, perfectè illuminetur: quo præstito, illico prædictam statuam spectator debito loco constitutus supra orificium cylindri in aëre pendulam videbit attonitus: quod si speculum industriâ quapiam occultari posset, in majorem admirationem spectatores rapiet: fiet enim, ut minimè credant merum ibi repræsentari phantasma, usque dum ipsi manibus proprijs experientiam ceperint: si statua in fundo jacens occultè moveri posset, ut varios eliceret gestus, vel si vivum quoddam animalculum loco statuæ ibidem debito situ collocetur mirabilius artificium reddetur.

Circa mirandum hoc Phænomenon aliqua notanda veniunt. 1. Si apud lumen candelæ exhibeatur, cubiculum obscurari debere. 2. necesse non esse, ut speculum cylindricum integrum sit, sufficit hemi cylindricum intra lig-

neum

bteum aut cartbaceum cylindrum integrum adaptatum, modo altera cylindri pars, vel aereo, vel nigro colore obducatur.

XXVI. *Ope speculorum simul & Magnetis exhibere rerum imagines in aere suspensas.* Sint tibi ad manum duo specula plana, unum affige laqueari, sed parallelum horizonti, ut videlicet pavimentum aspiciat. Circa vel supra speculum colloca magnetem, ad latus subtilissimo filo alligetur imago quæpiam ferro facta, ut à magnete attrahi possit, & liberè in aëre pendere videatur: hæc autem ut in speculum radiet necessarium est. Opponatur dein inferius speculum aliud ita, ut reflexam à priori speculo objecti in aëre hærentis imaginem excipere possit: in hoc spectator imaginem in aëre ex omni parte hærentem intuebitur, & eò magis mirabitur, si speculum superius cum objecto industriè occultes.

XXVII. *Speculo retro ex cavato imaginem rei extra speculum prominentem exhibere.* Antequam stannea bracteola crystallo induċta sit, excavetur in speculo parvum concavum inde toti crystallo inducatur bracteola. imago objecta è speculo prominere, & erumpere è speculo videbitur. Mirabilius verò spectatori id videbitur, si retro speculum imago ipsa excavetur, & inde magnâ industriâ superinducatur folium: tantùm enim tum prominebit extra superficiem speculi, quantùm intra illud habet profunditatis imago retro speculum excavata: illudet hoc artificium ita spectantium oculis, ut plerique artis ignari attrectaturi sint speculum, experturi, an imago reipsa promineat.

XXVIII. *Conficere speculum quod spectatori non ostendat nisi unicum objectum etsi illud ubi sit, non videatur.* Duo latera alicuius parallelipedi vel trigoni vestiantur speculis, sive chalybeis sive crystallinis, vel ex metallo confectis. inde cape imaginem quampiam, eamque per medium divide à capite ad pedes, unam divisæ imaginis partem colloca ad latus dextrum, alterum ad latus sinistrum parallelipedi speculati, vel trigoni: colloca dein spectatoris oculum ad angulum communem, in quo conjunguntur hæc specula; ibi apparebit integra imago priùs divisa, te verò ipsum non videbis nec ullum objectum è regione oppositum. Magis mirabitur spectator, si imaginem divisam interjectis aliis figuris ante speculum depictis occultari possit.

XXIX.

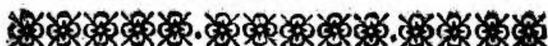
XXIX. *Faciem per medium divisam in speculo repræsentare.* Facillime id obtinebis, si vitrum accipias, quod ex una parte perfecte planum sit, ex altera verò angulum solidum introrsum protuberantem per longitudinem, vel latitudinem habeat. huic vitro, ex qua parte protuberat, angulus bracteolam inducito: inspiciens in hoc speculum faciem per medium divisam videbit.

XXX. *Varias Metamorphoses alias Faciei exhibere per Specula.* Si velis faciem spectandam exhibere sub forma asinina, aut canina &c. Confice speculum quod ex parte anteriori sit planum, postera verò pars in umbonem retusum protuberet. Si hæc pars protuberans retrò sit è regione oris inspicientis, os suum extrorsum porrigi, simileque asinino aut canino ori intuebitur.

Quod si faciem inspicientis cornutam exhibere velis. Fac ut speculum retrorsum in duos umbones protuberet, & anterior plana pars sit paululùm undulata, spectator se cornutum, rugosum, & ridiculum toto oris hiatu conspiciet.

Quod si paraveris speculum ellipticum, vel ejus segmento folium selennitis ritè adaptaveris, aut speculum planum à sua superficie variè, & irregulariter deflectens curioso spectatori opposueris, videbit is ad omnem motum faciem mille modis deformatam.

XXXI. *Specula, quæ horologij obibant vices, & tot ostentabant facies, quot horæ præterlapsæ essent*, olim inventa fuisse tradit ex *Plinio Cardanus*; talia ope aquæ effici posse docet in Thaumaturgo Math. *Caspar Ens.* potest enim hydraulico artificio aqua ita dirigi, ut ex aliquo vase effluens horæ unius intervallo unum speculum detegat: alterius verò horæ spatio, duo, tertia hora, tria &c. in quibus detectis successivè speculis tot semper apparerent inspicientis facies, quota pro tempore hora currit. Pleniorem modum tradit citatus *Cardanus* l. 4. de subt. p. 131. quem curiosus lector consulere potest.



SECTIO IV.

De Trigonis vitreis, Polyëdris, seu vitris Polygonis.

Corollarium XXXII. *Ope vitri trigoni seu Prismatis repræsentare Iridem.* Res notissima est Prisma, seu vitrum trigonum per radios solares exceptos in obscurato cubili repræsentare genuinos Iridis colores: quod si hos colores vel per cylindrum vel conum vitreum exceperis circularem Iridem in cubiculo elegantissimè depinges. Si triplicatam voles Iridem repræsentare, radios à Prismate refractos excipies vitro una ex parte plano, & ex altera forma trigonali seu tribus lateribus sub angulis obtusis confecto: radij per hoc transmissi & cylindro convexo excepti duplicatam vel triplicatam effigiabunt Iridem.

XXXIII. *Vitris trigonis alia exhibere spectacula.* Plura vitra trigona inter se ita intra fenestellam unam conclude, ut ex una parte faciant planum unum continuum, ex altera striatum. quod si obscurato plenè cubiculo fenestellæ hoc Polytrigonum imposueris pulcherrimè depictum videbis cubiculum, adhuc plus miraberis, si radios à Polytrigono refractos exceperis speculo concavo. quod si opposueris loco concavi vitrum polyëdrum seu multis lateribus variè inclinatis constans jucundissimum præbebunt spectaculum. nam cubiculum pulcherrimis gemmis, & lapidibus pretiosis ornatum exhibebunt. Si verò Polytrigonum instar rotæ circumagi posset in fenestella aperta, cœlum stellatum in tuum migrasse cubiculum credes. Plura spectacula ipsa docebit experientia.

XXXIV. *Varia per vitrum polyëdrum exhibere spectacula.* Si in singulis polyëdri vitri lateribus depingatur v. g. pomum, ficus, aut lacerta. & obscurato cubiculo per foramen vitro proportionatum radij solis polyëdro excipiantur, cubiculum plenum pomis, ficubus, aut lacertis conspicies: meliùs succedet negotium, si lente vitrea intermedia exceperis species.

Si

Si autem vitrum hoc polyedrum amico in manus dederis, & numum aureum monstraveris tot videbit numos, quot diversis planis vitrum constat. Hinc, si amico prædictum nummum aureum spondeas, si eum attigerit, jucundum videbis spectaculum, ob multiplicationem enim nummorum, & digitorum simul, quibus eundem apprehendere tentat, vacuas tamdiù retrahet manus, donec quemlibet apparentem digitum extenderit versus apparentem numum digito proximum: vel si polyëdrum in gyrum moverit, digitumque extenderit versus nummum illum, qui immotus permansit, tunc enim desiderato potietur nummo.

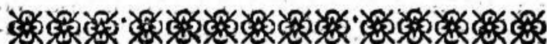
XXXV. *Ope vitri polyëdri in tabula repræsentare elegantem depictam imaginem, quæ sine illo non apparet. Seu quod idem est per vitrum polyëdrum dissipare in tabula imaginem, & dissipatam iterum colligere.* Inventum hoc & artificiosum, & jucundissimum est. Res autem sic conficitur. Statue tubum chartaceum aut ligneum supra fulcrum verticaliter erectum ante planum, in quo imago dissipanda, seu dissipatè pingenda est. Tubo impone Polyëdrum latioribus planis constans. Alteram tubi partem claude relicto solum tenui foramine, ad quod oppone ardentem lucernam; radij variè in Polyëdro refracti in dato plano ad picturam præparato tot proijcient areolas luminosas, quot planis vitrum constat: in areolis hisce adnotatis cerussa vel colore delebili pinge id, quod statuisti, cum debita connexione partium inter se, reliquis partibus varias insere picturas alias, sylvas, montes, flumina &c. si absque tubo inspiciatur imago dissipata, ob interjectas artificiosè figuras, spectatoris eludet oculos. at ubi foramini prædicti tubi in priori loco immoti applicueris oculum, imaginem, quæ priùs non apparuit, eleganter delineatam conspiciet.

XXXVI. *Vase aquâ pleno vi refractionum facere, ut imagines modo appareant modò repentè disappareant.* Fiat vas, cujus fundo pice, resina, calce &c. adglutina vitrum, operculum ejus habeat foramen rebus repræsentandis proportionatum. infra fundum vitreum statue rotam occultè mobilem, in qua imagines plures, quæ foramini prædicto subjectæ proportionatæ sint: imple vas limpidissima aquâ. & move occultè rotam, & imago vel petita, vel exspectata vi refractionis ita e-

 le-

levabitur, ut in prædicto foramine in superficie aquæ spectatori appareat: hanc quoties velis mutare potes occulta rotæ mutatione, & prout voles spectatorum oculis Dioptricæ imperitis illudere poteris.

XXXVII. Vase aqua pleno exhibere specierum immissionem jucundissimam. Fiat item vas, cujus fundo vitrum super arenam nonnihil attritum & obscuratum, pice, resina &c. adglutinetur: infra vitrum in spatio debitè obscurato ponatur speculum planum in ea elevatione, ut radij objectorum per hoc ad vitrum reflecti possint. Foramini à regione speculi facto imponatur lens convexa; vasi autem infundatur limpidissima aqua; quod si præparato jam instrumento hoc dioptrico uti velis, in obscuro loco illud ita colloca, ut lens convexa, objecta à sole illustrata respiciat, videbis illicò hæc cum suis motibus & coloribus superficiei aquarum innatare, spectaculo sanè jucundo, & amœno: plures exindè curiosas alias praxes deducere poteris ingeniosus artifex, quibus spectatorum oculos per variarum rerum, debito loco à sole illustrato collocatarum, repræsentatas recreabit.



SECTIO V.
De lentibus, & Sphæris vitreis.

Corollarium *XXXVIII. Lente crystallina convexa illuminare noctu loca remota:* Lens convexa crystallina præterquam quod valentissimè per solis radios refractos in materia combustibili sibi apposita, ignem accendat, etiam hanc habet proprietatem, quod noctu remota loca illuminare possit; ponatur enim lumen post lentem convexam in puncto accensionis, in quo radij refracti uniuntur, si lumen ante lentem collocetur, radij luminis per lentem transmissi loca remota ita illuminabunt, ut transeuntes per plateas, vel ambulacra clarè discernere, & quæ in cubiculis distantibus aguntur, dilucidè intueri valeas.

XXXIX.

XXXIX. Ope lentis convexæ noctu legere litteras longè dissitas. Deducitur hoc ex priori. colloce|tur enim ut ante candela post lentem convexam in puncto incensionis, quod optimè ipsa experientia determinabit; & non sine admiratione dissitas à se absque difficultate leget litteras; easdem litteras eadem facilitate legere poterit, si eis vicinus sit, lens verò una cum lumine sit remota. hinc patet quomodo in obscuro loco detentus sensa animi tui amico communicare possis, si videlicet litteras legibili charactere scriptas noctu fenestræ exponas; ad hanc fenestram si præmonitus amicus lentem à candela illuminatam dirigat mentem tuam in prædicta fenestra ex prapositis ibi litteris distinctè cognoscere poterit.

XL. Per lentem convexam, cum amico distanti clandestinè colloqui. Quomodo id ope speculorum fieri possit superiùs insinuatum est. Facilius id fiet absque ullo speculo, per lentes convexas magnitudinis eximiæ. quod si utrique talis lens ad manum sit, concubia nocte res suas inter se conferre amici distantes poterunt. quivis enim characteres, ea qua supra dictum est, arte lenti adglutinet, inde in debita distantia lumen vitro convexo applicet; radiosque ad amici cubile dirigat, in obscurato pariete arcanos animi sensus amicus leget; qui eadem arte ope similis lentis, amico responsum transmittet. Si verò quis litterarum loco exscissas lenti vitreæ conglutinet rerum effigies. easdem in obscurato amici cubili non sine præsentium stupore ad vivum repræsentare poterit.

XLI. Per Sphæram vitream aquâ plenam accendere ignem. Paradoxum hoc multis videri posset: per inimicam flammis aquam ignem nihilominus accendi. Fit id tamen ope sphæræ vitreæ, quam si aquâ limpidissimâ impleas, & radijs solaribus exponas, aptam flammis escam in puncto, ubi refracti radij uniuntur, colloces, desideratum habebis effectum: oppositam enim materiam inflammari miraberis à sphæra frigidissimam aquam, vel glaciem ipsam continente. Idipsum præstabit majori apud imperitos prodigio, globus solida è glacie elaboratus, oppositam enim materiam inflammabilem in cineres rediget non minùs, quàm si ignitus carbo objecto applicaretur; id tamen advertendum, ut dum prædicta sphæra vitrea, aut globo è glacie efformato ignem accendere desideras, effectui non dabis, nisi à ventis sit quietus aer. & ijs

 so-

solùm horis, in quibus videlicet potentior est radiorum solarium virtus.

XLII. Per sphæram vitream aquâ plenam noctu cum amico distante conferre consilia. Multos jam tradidimus modos quomodo id fieri possit per specula tum plana, tum concava, & lentes convexas, quoniam verò non omnibus specula concava ad manum sunt, faciliori methodo id perficietur per sphæram vitream aqua plenam: in sphæræ hujus parte convexa, ea, quæ amico communicata cupis, compendiosè inscribe, post sphæram ex opposito characterum accensam colloca facem, radiosam projectionem lente convexa, debito loco collocata, excipe, & ad obscuratum cubiculum dirige, leget non sine admiratione amicus in pariete arcanos animi tui sensus: qui si eadem sphæræ opera uti vellet, & sua tibi communicare poterit consilia.

Patet hinc quomodo, & varia in alienis parietibus exhibere spectacula valeas, si diversas figuras & effigies in sphæra depinxeris: rerum enim depictarum figuræ in loco, ad quem radios diriges, elegantissimæ repræsentabuntur. Duo hic notanda sunt. 1. Sphæræ vitreæ usum esse non posse nisi apud lumen candelæ: solis enim radiosa projectio per sphæram non in quemlibet locum dirigi potest. 2. Rem eo majorem habituram successum, quò major erit sphæra vitrea.

XLIII. Ope sphæra, vel phiala spherica vitrea multiplicatam exhibere Iridem. Phialam hanc limpidissima replebis aquâ, obscurandum dein cubiculum integrum, excepto unico foramine, sphæræ vitreæ proportionato, per quod videlicet solis radius Phialæ illuminandæ proportionatus immitti possit: huic radio solari oppone sphæram vel phialam vitream 3. aut 4. pedibus à foramine remotam, sed ita ut radius solaris in sphæra refractus, & dein in ejus concavitate repercussus, in oppositum parietem incidere possit, quod si fiet, illicò elegantissimam iridem in muro depictam intueberis, sed simplicem duntaxat. duplicem autem, si desideres immediatè post sphæram vitream speculum planum colloca, ut residuos radios jam ultra sphæram refractè progressos ad eundem parietem reflectat, & novam videbis Iridem. Tertiam autem habebis iridem, si loco plani speculi concavum assumas, & sphæræ vitreæ eidem loco, in quo planum positum fuerat applі-

plicet, triplex tunc apparebit iris. Idem præstabis per conum vitreum, aut prisma, seu trigonum, loco debito applicatum.

XLIV. Pila crystallina aliter repræsentare multiplicatas irides. Cura pilam crystallinam in vitrariorum fornace igne solum ita rotundari, ut absque rotæ ope superficies politissima sit: ubi ferro priùs tangebatur relinquatur pedunculus, quo teneri possit. De ratione Vitri ejusque puritate multùm sollicitus nè sis, siquidem minùs purum huic rei meliùs deservit: ponatur supra oculum, è regione candela ardens, lumen refractum irides pulcherrimas, & quidem sine numero repræsentabit, & amœnissimo spectaculo lumen ipsum totum aureum reddet. Monet *Porta* ut pila hæc crystallina iuglandis magnitudinem adæquet.

XLV. Pila crystallinâ efficere, ut imago in aëre pendere videatur. Hujus rei sequentem praxin proponit citatus sæpiùs *Porta*: ponatur objectum, imago aut statua retrò pilam, ut hæc inter oculum, & imaginem, aut statuam mediet, comparebit objectum extrorsum in aëre suspensum supra pilam, sejunctum adæquatè à pila. Quod si imago ponatur inter oculum & pilam, clare & distinctè imago in aëre pendula apparebit retro pilam: clarissimam hujus experientiam dabit candela ardens, quæ sive retro pilam collocetur, seu inter oculum, & pilam ponatur, distinctissimè in aëre pendula videbitur. P. *Schottus* asserit quidem se millies rem tentasse, nunquam tam similem in pila crystallina effectum vidisse: subjungit tamen rationem suadere id omninò fieri posse, cum radij refracti concurrant ante, vel post pilam, si objectum ante vel post pilam ponatur.

XLVI. Pila crystallina res minimas repræsentare sub admiranda magnitudine. Sit tibi pila crystallina non mediocris, ad partem ejus convexam pulicem vel aliud quidpiam minutum applica; ex parte opposita propè pilam collocato oculum, & non sine stupore rem minimam videbis immensum auctam, & quæ oculo etiam proximè admoto priùs erant invisibilia clarissimè jam discernes. Si minimas convexæ superficiei applicueris litteras, in immensam excrescent magnitudinem.

XLVII. Ope sphærarum vitrearum construere machi-

nam, quæ ad datam horam ignem in altari suscitet, candelas accendat, & peracto sacrificio fontem efficiat, quo accensæ candelæ extinguantur. Ut admirandam hanc machinam accuratè construas, sequentia sollicitè sunt observanda. 1. Ex metallo, ære, cupro, aut quavis alia materia solida fiat quadrata basis, partibus imponendis proportionata. Hanc orthogonaliter in duas partes per ductas perpendiculares divide, ex his perpendicularibus una repræsentet meridianam in plano horizontali lineam, altera verò communem æquatoris cum plano horizontali intersectionem. 2. Cura dein ex metallo, ære, aut materia solida semicirculum, in suos gradus 180. accuratè divisum; hic insistat ad angulos rectos lineæ meridianæ, & ita solidetur in utroque basis latere, ut moveri non valeat. 3. Ex simili materia fiat alter semicirculus, dividaturque in 12. partes æquales, seu in duodecim horas æquinoctiales, ita ut hora duodecima medium occupet locum: hora 6. matutina verò incipiat à parte extrema orientali semicirculi, indeque sequatur hora 7. 8. &c. Circulus iste collocetur super lineam Meridianæ perpendicularem, seu quæ repræsentat communem æquatoris cum plano horizontis intersectionem, sed ita suis sit instructus vertebris, ut supra alterum semicirculum in suos gradus divisum pro libitu elevari, & deprimi, ac in quovis gradu firmari possit. Circulus iste repræsentat æquatorem & cæteros paralellos, ideò mobilis esse debet supra circulum alterum, qui repræsentat meridianum, ut cuicunque Regioni possit accommodari, & cuiusvis etiam paralelli solaris meridianam altitudinem designare. his paratis

Semicirculo huic æquatorem referenti imponantur duodecim parvæ sphæræ seu pilæ crystallinæ in punctis duodecim horarum ea tamen habita ratione, ut puncta horarum ipsi centro pilarum perfectè congruant, item, ut semicicirculi prædicti eam habeant ad pilas proportionem, ut locus ustionis cum centro semicirculorum accuratè correspondeat. his, ut diximus peractis.

Si prædictum spectaculum exhibere velis, colloca totam machinam ope magnetis ad polos mundi, ita, ut unum punctum meridianæ lineæ accuratè respiciat Boream, alterum verò Austrum. Eleva dein, vel deprime mobilem semicirculum ad illum gradum declinationis in quadrante meridiani Bo-

reain

ream respiciente, quem gradum eo die sol occupat; in hoc situ cochleis suis firmetur semicirculus, ut moveri ultra non possit. Colloca deinde in centro semicirculorum fomitem; cui ita applica fila sulphure delibuta, ut circumstantium candelarum lychnos tangant: omnes sphæras crystallinas charta tege, excepta illa, quæ eam horam repræsentat, qua prædictum artificium exhibere vis; ubi ergò hæc hora venerit, radiorum solarium ope focus sphæræ positum in centro succendet fomitem; per hunc concipient sulphurata fila flammam, per quam & dictæ etiam accendentur candelæ, ea, qua prædictum fuit hora.

Quod si assignato tempore accensas candelas delere velis, sic instítues. Cape vitream phialam labro suo instructam, per ejus collum demitte parvum canalem, qui tantùm à fundo phialæ distet, ut aqua in eundem subire possit: orificium phialæ ita obstruatur, ut nullus aër aut aqua exire, aut intrare possit, nisi per canalem; ad tertiam ferè partem hæc phiala repleatur aqua, & ponatur in centro semicirculi æquinoctialis, ita ut phialæ venter respondeat centro. His paratis detege eam sphærulam, quæ eam repræsentat horam, qua spectaculum te exhibiturum promisisti; radij solares penetrantes sphærulam detectam, refracti percutient præfatæ phialæ ventrem in centro positam, & inclusum in ea rarefacient aërem, cuius vi per canalem expelletur, & in altum projcietur aqua, quæ recidens, si paratis & ad candelas directis tubulis excipiatur, datâ horâ candelas prædictas extinguet.

XLVIII. *Per sphærulas vitreas construere horologium, quod singulis horis exhibeat fontem tot rivulis constantem, quot horæ elapsæ sunt.* Ex priori artificio etiam hæc exhibitio fontium consequitur, singulis enim horis: seu sphærulis eas repræsentantibus singulas suppone phialas, ita constructas, ut quævis tot sit instructa canalibus parvulis, juxta numerum horæ, cui supponitur. Sic enim fiet, ut v. g. hora 3. à meridie fons exiliat tribus constans rivulis: quia radij solares in sphærula horam tertiam repræsentante refracti, aërem in phiala supposita rarefaciunt, cujus vi aqua per tres canales, quibus est instructa, in altum proijcietur mirando sanè spectaculo. quod idè in cæteris horis sequentibus cum augmento rivulorum etiam augebitur.

XLIX. *Per pilam crystallinam construere laternam, qua remota illuminet, & utilis sit ad distantes litteras legendas.* Fiat laterna ex materia quacunque & formæ cujuscunque, optimè tamen instituto serviet, si ea ex laminis ferreis nigro colore tinctis in turriculæ forma fuerit confecta. In medio laternæ ostiolo colloca pilam crystallinam integram, aut etiam dimidiam, modò ejus pars convexa foras promineat. Colloca dein in laternæ medio lumen, sed in tanta à basi altitudine, quantâ à prædicta basi centrum pilæ distat. Claude inde ostiolum, lumen in laterna inclusum per transparentem crystallum, tantum ejaculabitur splendorem, ut in remota distantia vel ipse litteras parieti, vel muro inscriptas legere, vel amico distanti legendas exhibere possis, si in prætereuntis, vel è fenestra remota spectantis vultum radios direxeris clarissimè eundem cognosces, vicissim autem ab eo minimè agnosceris.

Si autem in laterna hac lumen augere velis, post lumen colloca speculum concavum, cujus semidiameter adæquet diametrum laternæ, & radiorum vim plurimùm auctam deprehendes. in laterna hac Catoptrico Dioptrica. Sunt, qui laternæ inserant solum speculum concavum ejusdem, ut dixi proportionis ad laternæ diametrum: in medio lumen collocant, quod eo ipso, si dicta observetur proportio speculi concavi, in centro incensionis positum est. Desideratum ex hac etiam laterna habebis effectum, nam ingenti splendore remota illuminabit loca, & distantium vultus non agnitus cognosces &c.

L. *Lucernam thaumaturgam (quam vulgò magicam vocant) construere, per quam jucundissima repræsententur spectacula.* Lucerna hæc magica curiosissimum simul, & artificiosissimũ Catoptrico-Dioptricæ inventum est. Ejus enim ope minutæ picturæ in oppositis parietibus dealbatis, aut expansis linteis ingenti statura cum suis coloribus elegantissimè repræsentari possunt. Lucerna autem sic construitur, 1. Paretur ex laminis ferreis stanno superinductis lucerna, vel in modum cylindri, speculo, & lentibus proportionati, vel alterius formæ libitæ: superiori parti sit parva imposita turricula passim perforata emittendo lampadis accensæ fumo apta. 2. Paretur speculum concavum, vel ex metallo, aut chalybeum,

cu-

cujus diameter sit circiter 4. aut 5. digitorum: profunditas ejus 7. aut 8. partium digiti. 3. Comparetur lampas, cujus medio imponatur Elychnium ex Gossypio spisso quidem, sed levius contorto, ut oleum meliùs attrahi possit. Lampas hæc supernè sit clausa, ne oleum effundatur, permittatur tamen utrinque spiraculum, pro libero aëris accessu. Dicta lampas ita constructa sit, ut inter duas crenas, quæ in lucernæ fundo parandæ sunt, à speculo removeri, vel ad illud admoveri tamdiù possit, donec focum occupet, & splendorem satis fulgidum ejaculetur: his ita præparatis

4. Comparentur duæ lentes utrinque convexæ, hæ inserantur duobus tubis lucernæ foramini (cui imponi debent) proportionatis, sed ita, ut pro libitu conjungi aut disjungi possint. Lentes has non oporteret esse ejusdem convexitatis. ea enim quæ à lucerna remotior est paulò majoris sphæricitatis esse debet, quam sit altera lucernæ propinquior: unde si diameter lentis unius in lucerna aliqua majori sit 2. pedum & $\frac{25.}{100.}$ alterius esse potest 1. pedis & $\frac{75.}{100.}$ in minori autem lucerna si una lens, sit ex diametro 1. pedis & $\frac{20.}{100.}$ altera esse potest ex diametro $\frac{90.}{100.}$

5. Fiat asserculus tenuis pluribus foraminibus instructus, his inserantur vitrei orbiculi lentibus proportionati, in quibus ea, quæ repræsentare cupis coloribus aqueis, & pellucidis depicta sint: asserculus hic imponatur ita lucernæ intra crenam ad hoc paratam, ut ultrò citroque moveri. jam hanc, jam illam picturam lentibus objicere valeat. Dein colloca ita speculum concavum, ut directè foramen, cui tubuli cum lentibus inserti sunt, respiciat, his ita constructis

Accensa lampade, dirigatur lucerna ad parietem album, vel linteum oppositum: objiciatur una ex picturis lentibus convexis, quas tamdiu disjunges, aut conjunges, donec debitum splendorem lucerna profundat; conspicies mox in grandi statura imaginem in pariete elegantissimè cum omnibus coloribus suis depictam. Distantiam, in qua lucernam collocare debes ipsa experientia te optimè docebit. Illud tibi

certum sit, quantò plus à pariete, vel linteo lucernam removeas, tantò plus augebuntur objectæ picturæ, & quantò propinquiùs eandem admoveas, tantò etiam eædem minuentur effigies: augebitur tamen è contra picturarum claritas.

Ad lucernæ hujus constructionem absolutam ex P. Zahn ocul. artif. circa picturam in vitreis orbiculis peragendam sequentia sunt notanda: 1. Ut vitrum colores dilutos aqueos faciliùs admittat, politiem ejus ope glutinis candidi Ichtiocollæ, vel gummi dragacanthi in albo aceto dissoluti retundi debere: idem efficere potes ex ejusdem doctrina, si accipias scobis ferreæ partes duas, cupreæ partem unam, smalti, vel encausti partes tres: hæc ubi minutissimè cum aqua limpida triveris, & vitreis orbiculis induxeris, scabritiem induent coloribus, qui aqua borracis attemperari debent; inducendis aptam

LI. Ope pilæ crystallinæ vel phialæ sphæricæ aqua plenæ construere horologium heliocausticum, ut luce, tanquam indice horas ostendat, & singulis horis succenso igne strepitum faciat, ex quo dignosci facilè possit quota hora sit elapsa. Admirandum hoc artificium Kircherus tradit l. 10. artis Mag. lucis & umbræ c. 4. fol. 790. ubi hanc constructionem heliocausticæ hujus machinæ tradit. Fiat hemicyclus concavus, seu hemisphærium concavum tantæ magnitudinis, ut pila crystallina, quæ in centro hemicycli poni debet, ustorij coni apice, seu foco superficiem concavam præcisè attingat. Delineetur dein in superficie concava horologium astronomicum tropicis suis comprehensum Gnomonicis usitata methodo, quod idem Kirch. docet l. 6. fol. 478. hoc peracto, si pila crystallina in centro hemicycli collocata fuerit lucidus apex coni ustorij huius pilæ demonstrabit horas in hemicyclo concavo: ut verò etiam alterum effectum prodigiosum hoc horologium præstet sic operaberis

Lineas horarias à tropico ad tropicum subtiliter excindes, ita tamen ut rimæ habeant aliquam latitudinem, inde attende, quem parallelum eo die sol percurrat, seu in quo signo versetur. In invento parallelo, ubi horas intersecat, fomitem intra rimas colloca, in convexæ autem hemicirculi superficie ad puncta eadem inferes canales tot instructos canaliculis lijs ex lamina confectis, quot horæ cuilibet correspondent,

co-

canaliculos hosce implebis pulvere pyrio, & supra illos affiges tintinabula. His ita ritè paratis

Machinam magneticè situatam expone soli, fietque ut simul ac coni ustorij apex fomitem attigit, eundem inflammabit: cujus ope pulvis pyrius in canaliculis, vel totidem mortariolis contentus, ignem concipiet, totque edet strepitus, quot unitates hora currens continet. Simulque si tintinabula mortariolis affixa sint, totidem sonoris ictibus horam currentem designabit, cum ingenti stupore intuentium, qui in machina hac heliocaustica id satis admirati non poterunt, quod eosdem effectus, qui rotatis solùm horologijs proprij sunt, horologium solare artificio longè ingeniosiori, ac nobiliori præstet.

LII. *Horologium in meditullio globi crystallini describere.* Artificiosissimum etiam hoc inventum est Kircheri, quod juxta ejus doctrinam sic conficitur: Globus crystallinus à perito artifice dividatur in duo hemisphæria, ita, ut denuò conjuncta nullum dent divisionis indicium. Inde paretur alter globus crystallinus libitæ magnitudinis; excavetur in utriusque globi majoris divisi plano concava superficies recipiendo prædicto globulo proportionata, hic globulus antequam cavitatibus istis imponatur, dividatur ejus convexitas in 12. meridianos, æquinoctialis verò, circulus in 24. horas quod ubi factum imponatur concavitatibus prædicti globi majoris; inde ejus hemisphæria ita coagmententur artificiosa industria, ut nullum omninò appareat divisionis vestigium, quod faciliùs obtinebis (si aureum filum quod meridianum referat) commissuræ inseratur: stilum in hoc horologio aget aureus alter circulus versatilis circa polos globi crystallini collocatus. His ritè observatis perfecta est machina.

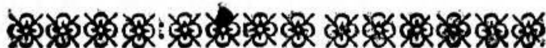
Usus verò horologij hujus admirandi est sequens. Si horam dignoscere cupias; statue globum juxtà mundi polos pro tuæ regionis latitudine elevatum: move hinc inde circulum versatilem, seu meridianum mobilem, donec umbra hujus recta coinciderit cum aliquo circulo horario in globulo interiori designato: is enim horam diei in æquinoctiali demonstrabit accuratissimè. Artificiosissimum hoc horologium quantum in admirationem captat spectatores vix dici potest,

con-

concipere enim nequeunt qua arte globulus minor impositus sit majori, item qua ratione inscriptæ horæ, à mobili meridiano per medium tam densum constantèr monstrentur &c.

LIII. *Alius recensetur modus inscribendi crystallo interiori horologium.* Et hic modus ingeniosus est, & facilè in praxim deducendus. Sit v. g. cylinder crystallinus, vel vitreus in cujus medio horas describere constituisti. Ea arte, quamperiti artifices crystallotomi maximè Veneti optimè norunt, fiat subtilissima crena per totam cylindri profunditatem. Accipe dein selennitis folium etiam tenuissimum, in quo horologium, quod lubet, delineabis: indę folium hoc in prædictam impone crenam; apicem styli in hoc horologio aget extima cylindri superficies.

Si horologio sic constructo horas indagare velis, illud debitè situatum soli expone; per maculam in extrema cylindri superficie factam demonstrabitur currens hora in ipso crystalli meditullio: quod sanè omnes in admirationem rapiet non minùs ac prior machina, neque hi penetrabunt, quomodo intra ipsam crystallum horæ designatæ sint, maximè si lampade conflatoriâ crena ex omni parte claudatur, ut folij immissi nullum sit amplius indicium. Si loco horologij, alias alias figuras, aut effigies in folio selennitis depinxeris, ut Venetis artificibus mos est, jucundissimo simul & mirando spectaculo intuentium recreabis oculos.



SECTIO VI.

De Telescopio, & Polemoscopio.

Corollarium LIV. *Iucundissimum spectaculum telescopio exhibere.* Hujus etiam curiosissimi experimenti primus in-

inventor est Kircherus, docet enim l. 10. Art. Mag. fol. 837. ope telescopij repræsentare ingentia maria, classes bellicas, balenas, scopulos, lacus, sylvas, montes, & animalia omnis generis. Modum autem, quo id spectaculum jucundissimum exhiberi potest, sequentem præscribit. In assere quopiam parallelo ad horizontem, & fenestræ exposito projciantur festucæ, arenæ, aliæque exiguæ reculæ, quæ ex loco, ubi per tubum inspicitur, videri non possunt; inde perfunde aquâ extremam tabulam, & tamdiu retrocede, donec asseris planitiem in debita proportione respectu tui telescopij inveneris. Quod ubi factum fuerit in telescopio tuo repræsentabuntur tibi ingentia maria, & in ijs innumeræ apparebunt naves: Credes tibi objici hinc syrtes, inde scopulos, ibi monstra marina quam plurima cernes, hic aliarum rerum viva repræsentatione recreabitur oculus.

LV. Eadem spectacula ope Telescopij & machina cujusdam artificiosius exhibere. Fiat ex ligno timpanum tot, quot voles lateribus instructum tantæ magnitudinis, ut axe suo per medium transeunte intra fenestram circumvolui possit: Singula latera certis rebus repræsentandis sint destinata; Primum v. g. repræsentet maria: 2. sylvas: 3. hortos &c. qua divisione facta minimas quasque res industria quapiam singulari in singulis colloca lateribus, gratiosissimum eæ reddent inspicientibus spectaculum. In primo latere, si maria exhibere velis, certam tabulæ partem, argenteis folijs, dente expolitis vesti: inde parvos ex cera conficies monticulos, quos hinc inde disperges; festucas quoque minimas argenteæ huic oræ cum arenulis injice habita aliqua proportione & ordine inter se; item convexi speculi fragmenta parvula intra, & extra prædictam argenteam oram colloca, & paratum habebis machinulæ hujus curiosæ latus primum, quod in argenteis folijs amplissimum repræsentabit mare, in ceræ particulis scopulos, in festucis prominentibus naves, in arenulis monstra marina terrifica, in particulis speculorum intra oram positis insulas, in ijs quæ ad finem argenteæ oræ collocatæ sunt montes ultra maria amœnissimo repræsentabuntur spectaculo, si per telescopium inspexeris: quod si in cæteris lateribus alios minimas reculas debitè collocaveris, & versaveris tympanum, aliam mox

&c

& aliam rerum jucundissimarum scenam repræsentabis cum maxima inspicientium admiratione, quæ eo major erit, si industrius artifex ita tympanum prædictum disponet, ut spectatoribus sit inaccessum: item si rebus repræsentatis arte occulta addiderit motum. Ut autem meliorem res successum habeat, præstat, ut telescopium in debita distantia (quam docebit experientia) collocatum, & tympanum directè respiciens, sit immobile: item, ut vel tympanum ipsum vel paries timpano oppositus â sole illustretur: tandem consultum foret si spectator ex loco obscuro timpanum inspiceret.

LVI. *Conficere tubum opticum usibus bellicis utilissimum, in quo sine ullo periculo ea videri possunt, quæ in hostium castris, in suffossionibus? aut stationibus inimicis aguntur &c.* Hoc tubi genus longè utilissimum teste *Sturmio*, *Hevelius* invenisse dicitur, quod & ab usu bellico *Polemoscopium* appellavit. Tubus autem iste sic construitur. 1. Fiant tres aut quatuor tubi chartacei aut lignei, qui mutuo sibi inseri possunt, tubus autem integer non sit, ut cæteri, rectus, sed in extremitate una ad angulum rectum inclinatus. In angulo hoc recto intra tubum ponatur speculum planum, & ad gradus 45. inclinatum: huic à diametro in extremitate tubuli brevioris ad rectos angulos inclinati opponatur lens satis convexa seu objectivum, collocentur dein reliquæ duæ lentes in tubo longiore debita intra se distantia, & ordine: eritque perfectum Polemoscopium plurimis usibus maximè bellicis necessarium. Si enim tutè hostium suffossiones, & labores ex civitate obsessa intueri voles, tubulum breviorem longiori perpendicularem versus objectum desideratum dirige, oculum verò longioris tubi extremitati applica; radiabit objectum per lentem objectivam in speculum, inde reflexum perget ad lentem primam, tubi longioris, per hanc ad secundam, seu ocularem, in qua distinctè & tutissimè hostiles conspicies labores. Plures præstantissimos usus docebit te experientia.

SECTIO VII.

De Microſcopijs.

Corollarium LVII. *Conſtruere Microſcopium per unicam lentem convexam.* Magnam Microſcopiis quoque ineſſe utilitatem ſatis ex eo patet, quod minutiſſimarum rerum naturam, conſtitutionem, perfectiones, ac defectus oculo cæteroquin inobſervabiles clariſſimè repræſentent. Varia Microſcopiorum genera ſunt, nos aliquot breviter inſinuabimus. Facillimè id conficitur, quòd unica lente conſtat. Pedi ligneo infigatur Bacillus gracilis ex ligno, vel metallo, hic ſuſtentet brachiolum ad angulos rectos ei impoſitum, lentem convexam, augendo objecto aptam, capſulâ incluſam gerens. Prædicto Bacillo per transverſum alter itidem Bacillus gracilis imponatur, ita, ut in omnem partem verti, ſurſum, & deorſum pro exigentia moveri poſſit, una Bacilli extremitas ita ſit inſtructa, ut parva animalcula affigi, & lenti immediatè obijci poſſint, altera extremitas metallino ſit inſtructa circulo, cui pro libitu vel orbiculus vitreus, vel ligneus imponi poſſit. His peractis perfectum erit Microſcopium. quo ſi uti velis, res minimas ſolidas ligneo, liquidas vitreo impone orbiculo, animalcula affige apici Bacilli, huncque ſurſùm & deorſum tamdiu verte, donec reſpectu lentis debitum obtineat ſitum. Admove dein ad lentem oculum, & objectum minimum immensùm, ut ita dicam, auctum clariſſimè intueberis.

LVIII. *Pilâ cryſtallina conficere Microſcopium.* Fiat regula lignea vel metallina: unius extremitati imponatur metalli fruſtum in conchæ formam elaboratum foramen parvulum in medio conchæ factum occupet pila cryſtallina parvula, ſed benè polita, & exactè rotunda. Pars altera regulæ in manubrium deſinat. Huic regulæ ab oppoſito conjungatur regula altera brevior. Sit hæc ſuis inſtructa vertebris, ut ad primam vel adduci, vel ab illa removeri poſſit. Regulæ hujus medio imponatur orbis ligneus, vel metallinus gracilis, ita, ut liberè circumagi poſſit: in hoc orbe ſunt 6. circuli exciſi vitris planis muniti; vitris imponantur objecta liquida, vel

diaphona, quorum naturas accuratiùs inspicere libet: adducantur dein orbiculi hi vitrei successivè infra pilam crystallinam, ponantur autem ope vertebrarum regulæ brevioris in debita à pilo distantia. Oculus per pilam crystallinam inspiciens objecti visi, de se exigui, magnitudinem stupendam, sat mirari non poterit.

LIX. Vitro sphærico idem præstare. Fiat tubulus exiguus: orificium unum muniatur vitro sphærico exiguo, alterius tubuli extremitati imponatur vitrum planū, cui res repræsentanda affigatur: & eundem præstabit effectum.

LX. Idem aliter efficere. Accipe vas vitreum, ejus fundo varias injice reculas minimas. Orificio stricto imponatur crystallus lenticularis, vel sphærica exigua; introspiciens per hanc in fundo vasis magna animi voluptate mira intuebitur.

O. A. M. D. G.



